

Multiaxial nonwoven fabric, and method of making the same

Patent Number: ☐ US5308424
Publication date: 1994-05-03
Inventor(s): SASAKI YASUO (JP); TANI HARUHISA (JP); KUROIWA YUUKI (JP); TSUYAMA SETSUYA (JP)
Applicant(s): POLYMER PROCESSING RES INST (JP)
Requested Patent: ☐ JP1306664
Application Number: US19890359569 19890601
Priority Number(s): JP19880138888 19880606
IPC Classification: B32B5/00
EC Classification: B32B5/02, D04H3/05
Equivalents: CA1318116, JP1725947C, JP3080911B

Abstract

A multiaxial nonwoven fabric is disclosed which is comprised of a selected warp material and a multiplicity of selected continuous yarns assembled in a specified lay pattern and bonded on to the warp material. Each of the yarns is oriented in a scalene or right-angled triangle shape, and the resulting yarn assembly is built of intersections at least in warp, weft and oblique axes, whereby structural strength and dimensional stability are greatly improved. A method and an apparatus are also disclosed for producing the fabric.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

⑫ 特許公報(B2)

平3-80911

⑪ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公告 平成3年(1991)12月26日

D 04 H 3/05

7438-3B

見解書: 文献 2.

請求項の数 7 (全6頁)

⑮ 発明の名称 糸の多軸不織布とその製法並びに装置

⑯ 特 願 昭63-138888

⑰ 公 開 平1-306664

⑱ 出 願 昭63(1988)6月6日

⑲ 平1(1989)12月11日

⑳ 発 明 者 佐々木 靖夫 埼玉県保谷市栄町3-7-20 第二昭栄ハイツ105

\textcircled{21} 発 明 者 谷 春久 埼玉県所沢市久米1774番地79 松ヶ丘1-31-3

\textcircled{22} 発 明 者 黒 岩 由喜 埼玉県新座市新座3-6-10-403

\textcircled{23} 発 明 者 津 山 節也 東京都練馬区西大泉1-36-45

\textcircled{24} 出 願 人 株式会社高分子加工研 東京都板橋区加賀1丁目9-2
究所

審 査 官 西 川 恵 雄

\textcircled{25} 参 考 文 献 特開 昭48-1271 (JP, A)

\textcircled{26} 特許請求の範囲

1 多数本の平行な連続糸が経材の左右端でジグザグ形に屈折し、各糸が互いに交差してなる糸の多軸不織布において、その構成単位である1本の連続糸が屈折して経軸と形成する三角形が、経軸を底辺とする直角三角形であり多数本の糸が互いに交差し、かつ各糸と経材が接着固定されている構造を特徴とする糸の多軸不織布。

2 請求項1において、経材が多数本の糸であり各糸の交点部が接着固定されている構造を特徴とする糸の多軸不織布。

3 進行方向に所定のピッチで糸掛けピンを設けたピン列を左右に有するコンベヤーを経軸方向に進行せしめ、該コンベヤー上にピンと同じピッチで経軸方向1列に配列して供給した多数本の糸を、所定の角度で斜めにコンベヤーを横切る軌道と平行にその配列を維持して往復せしめ、その1往復の間にコンベヤーのピンが糸と同数進行するごとくなくして、各糸をその方向転換時に、往路と復路において互いに異なる糸長さでジグザグ形に左右のピンに引っ掛けて、左右ピン列間に多数本の糸が互いに異なる2軸方向に交差した糸の斜交体を形成し、これを該部に供給した経材によつて順次左右のピンからはずして取り出す前、または

後で該経材と接着固定することを特徴とする糸の多軸不織布の製法。

4 請求項3において、コンベヤーの左右ピン列間に形成した糸の斜交体を、その上下から2群の経糸群で挟み、斜交体の糸配列を乱すことなく順次左右のピンからはずして取り出した後、近接配置したローラー群を通る過程で各糸の交差部を接着固定することを特徴とする糸の多軸不織布の製法。

5 請求項3において、コンベヤーが糸の1往復毎に進行する距離の長さのピン列を底辺とし左右ピン列間の距離を高さとする二等辺三角形の斜辺の1つを軌道とし、経方向1列に配列した多数本の糸を該軌道と平行に往復せしめ、その往路または復路のいずれか一方、糸の軸心を経軸に対して直角方向(緯方向)ならしめて、左右ピン列間に、多数本の糸が斜めと緯の2軸方向に交差した糸の斜交体を形成することを特徴とする糸の多軸不織布の製法。

6 請求項3において、コンベヤー上の異なる部位に、経方向1列に配した多数本の糸を複数組供給し、それぞれの組毎に、経軸に対し異なるか、または対称的な角度で斜めにコンベヤーを横切る軌道に沿って平行に往復せしめ、左右ピン列間に

多数本の糸が2以上の多軸方向に交差した糸の斜交体を形成することを特徴とする糸の多軸不織布の製法。

- 7 (1) 進行方向に所定のピッチで糸掛け用ピンを配したピン列を左右にそなえたコンベヤーを有すること。
- (2) 該コンベヤー上方に所定の角度で斜めにこれを横切る2本1組の平行軌道を有すること。
- (3) 該軌道にて両端を支えられて軌道に沿って平行移動し得るトラバース具を有すること。
- (4) 該トラバース具に、コンベヤーのピンと同ピッチで同方向1列に配設された細管からなる多数個の糸ガイドを有すること。
- (5) コンベヤーのピンがトラバース具の糸ガイドと同数進行する間に、トラバース具が1往復するごとく両者の速度を定めた駆動装置を有すること。及び多数本の糸をトラバース具の糸ガイドに供給する手段と、経材を左右のピン列間に供給する手段と、該経材と糸を接着する手段を有することを特徴とする糸の多軸不織布の製造装置。

発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は2以上の多軸方向に糸の軸心が交差してなる糸の多軸不織布、特に緯軸方向にも糸の軸心を有する糸の多軸不織布、及びその製法並びに装置に関するものである。

〔従来技術とその問題点〕

平行な多数本の糸が互いに逆斜め2方向に斜交してなる不織布は、紙、皮膜、Al箔、布等に接着固定された形で一般市場に見られ、また整経糸群と接着固定された3軸不織布としても市販されているが、いずれも経方向1列に引き揃えた多数本の連続糸を、経方向に進行するコンベヤーに対し直角方向に往復せしめ、方向転換時に各糸をコンベヤー左右のピンに引っ掛けて、互いに逆斜め方向に交差させる公知の方法を用いて製造されたものであり、該不織布の構成単位である連続した1本の糸は、不織布の左右端で屈折して経軸を底辺とする二等辺三角形を形成し、不織布としては経と斜め方向には強度を有するが、緯方向には力の担体となる糸が存在しないので、緯方向の強度及び寸法安定性に劣る欠点を有している。

この欠点を補うには多数本の糸の1往復の間に

進むコンベヤーの速度を下げ、糸の斜め角度を緯に近くなして緯成分を増す必要があり、製造速度の低下とコストアップは免れ得ない。また別の方法、工程により製造した緯連続体もしくは織布等を積層し接着することもできるが、工程が複雑となり、品質、コスト面で難点があり、実施されてはいない。

〔発明の目的〕

- 本発明は、従来技術による糸の多軸不織布の上記欠点を解消し、不織布の緯軸または緯に近い軸方向と、斜め軸方向に糸の軸心を存在せしめ、経、緯及び斜め方向に強度バランスが良く、寸法安定性に優れた糸の多軸不織布及びその効果的製法、並びに装置を提供することを目的とするものである。

〔発明の要点〕

本発明において提供される不織布は、多数本の平行な連続糸が経材の左右端で屈折し、各糸が互いに交差してなる糸の多軸不織布であり、かつその構成単位である連続した1本の糸が屈折して経軸と形成する三角形が、経軸を底辺とする直角三角形を含む不等辺三角形であり、多数本の糸が互いに交差し、かつ各糸と経材が接着固定されている構造を特徴とする糸の多軸不織布である。

- 上記三角形が直角三角形であるとき、多数本の糸が経及び緯方向と、斜め方向に互いに交差した構造の糸の多軸不織布であり、また2組の平行な多数本の連続糸群のそれぞれ1本の糸が、経材の同一端で屈折して経軸を底辺とする対称な直角三角形を形成するときは、多数本の糸が経及び緯方向と対称逆斜め方向に交差した構造の糸の多軸不織布である。

経材として補強せんとする紙、皮膜、Al箔、発泡シート、または他の不織布等も用いられるが、一般には多数本の糸を用い、各糸の交点部が接着固定された糸のみの多軸不織布の場合が多い。

上記糸の多軸不織布の効果的な製法として、本発明で提供する方法の要旨は、進行方向に所定のピッチで糸掛け用ピンを設けたピン列を左右に有するコンベヤーを経方向に進行せしめ、該コンベヤー上に、ピンと同ピッチで経方向1列に配列して供給した多数本の糸を、所定の角度で斜めにコンベヤーを横切る軌道に沿って平行に、その配列

を維持して往復せしめ、その1往復の間にコンベヤーのピンが糸と同数進行するごとくなくして、各糸をその方向転換時に、往路と復路において互いに異なる糸長さでジグザグ形に左右のピンに引掛けて、左右ピン列間に多数本の糸が異なる2軸方向に交差した糸の斜交体を形成し、これを該部に供給した経材にて順次左右のピンからはずして取り出す前、または後で該経材と接着固定する方法である。

この方法にて得られた多軸不織布は、その構成単位である連続した1本の糸が不織布の両端にてジグザグに屈折し、経軸と交差して不等辺三角形を形成するものであり、多数本の糸は経軸に対し異なる2軸方向に交差するものである。

そして、コンベヤーが糸の1往復毎に進行する距離の長さのピン列を底辺とし、左右ピン列間の距離を高さとする二等辺三角形の斜辺の1つを軌道として、これに沿って多数本の糸をトラバースせしめることにより、その往路または復路のいずれか一方で、糸の軸心は経軸に対して直角方向となり、連続した1本の糸が屈折して経軸と形成する三角形は、経軸を底辺とする直角三角形となり、多数本の糸は緯方向と斜め方向の2軸方向に交差する。

またコンベヤー上の異なる部位に、経軸方向1列に案内した多数本の糸を複数組供給し、それぞれの組毎に経軸に対し異なる角度で斜めにコンベヤーを横切る軌道に沿って、それぞれトラバースせしめることによつて、コンベヤーの左右ピン列間には各組によつて2軸方向に交差した糸が積層されて、多軸方向に糸が交差した斜交体が形成される。また、経軸に対して対称的な斜め角度の軌道に沿って平行に2組の多数本の糸をトラバースせしめると、経軸に対し対称的な4軸方向に多数本の糸が交差した斜交体が形成される。

特に各組の多数本の糸の1往復毎にコンベヤーの進む距離を左右ピン列間の距離と等しくなくしてその長さのピン列を底辺とし、ピン間距離を高さとする二等辺三角形の両斜辺に平行な2つの直線をそれぞれ軌道として、これに沿って多数本の2組の糸をトラバースせしめるときは、経軸に対し直角な軸方向を(緯方向)と、これに互いに逆対称で45°斜めの2軸方向とで形成される3軸方向に多数本の糸が交差した斜交体が形成され、経材

として上下2群の経糸を用いれば、経・緯及び45°対称斜めの4軸に糸が交差した4軸不織布となり、強度バランスに優れ、寸法安定性を有する最も理想的な不織布が得られる。

上述したごとく、多数本の糸が不織布の両端でジグザグに屈折して交差した、この種不織布の構成単位である1本の連続糸が1往復毎に形成する三角形は、従来の方法では二等辺三角形であるに対し、本発明では直角三角形を含む不等辺三角形である点が大いに異なる点であり、この相違は緯方向の強度・寸法安定性の担体となる糸の緯成分を増した不織布を製造する場合、その速度において本発明の方法は従来に比し圧倒的な優位性をもたらすものである。

すなわち本発明では1本の糸は、その1往復毎に緯または緯に近い軸方向を一边とする不等辺三角形を形成してジグザグに屈折し得るため、二等辺三角形しか形成し得ない従来の方法に比し、糸の1往復毎に進むコンベヤーの距離は長く、その製造速度を圧倒的に速くし得るのである。

〔図面による説明〕

第1図に従来の多軸不織布の例を示したが、その斜め軸となる斜交糸群の構成単位である1本の連続糸Y(太線で示す)は、不織布の左右端で等しい角度で屈折してジグザグ配置され、一方端の屈折点Aと、他方端の屈折点B、C間の糸が形成する三角形ABCは、B、Cを底辺とする二等辺三角形であることが特徴である。

これに対して本発明にかかる多軸不織布の構成上の特徴を第2図及び第3図において説明すると、上記斜交糸群の構成単位である1本の連続糸Yは、不織布の左右端で等しい角度で屈折してジグザグ配置されているが、一方端の屈折点Aと、他方端の屈折点B、C間の糸が形成する三角形ABCは、第2図aに示すごとくB、Cを底辺とする不等辺三角形か、または第3図aに示すごとくB、Cを底辺とする直角三角形であることが従来のものと著しく異なる特徴である。上記直角三角形を含む不等辺三角形を呈してジグザグ配置された連続糸が、多数本規則的に配列されて互いに交差し、経材と接着固定されて不織布を構成する。

第2図b及び第3図bは、それぞれのa図に示した構成の連続糸群に、a図と逆対称の三角形

A'B'Cを呈する連続糸Y群を重ねた多軸不織布を示すものである。特に第3図bのごとく逆対称の直角三角形を呈する連続糸群を重ね、経材として整経糸X群と接着固定した不織布は、不織布の経軸、緯軸と逆対称斜め軸の4方向に糸が交差した構成であり、各方向に均等な強度を有する理想的な不織布であり、本発明によつてしか得られない特色のある製品である。

また、第3図cのごとく直角三角形の頂部Aを少し変形すると、経・緯及び斜め糸はすべて同じ点で交差し、意匠的にも美観を有する不織布となる。

上述した特徴を有する糸の多軸不織布を1台の装置により1工程で製造する本発明の方法、及び装置について、以下図面により説明する。第4図及び第5図において進行方向の左右に所定のピッチ毎に糸掛け用ピン1, 1'を配した左右のピン列2, 2'を有する循環コンベヤー3を経方向に進行せしめ、該コンベヤーの上方に所定の角度 α で斜めにこれを横切る2本1組の互いに平行な軌道4, 4'、及び該軌道にて両端を滑動し得るごとく支えられた経方向に平行なトラバース具5を設け、公知の方法によつて軌道に沿つて往復せしめる。トラバース具5にはコンベヤーのピンのピッチと同ピッチで同方向1列に、細管からなる多数の糸ガイド6を配設し、多数本の糸7を糸ガイド6を経てコンベヤー3上に供給する。

コンベヤー3のピンが糸と同本数進行する毎にトラバース具5を1往復せしめて、その方向転換時に各糸をそれぞれ左右のピン1, 1'に引つ掛けるごとくなくして、左右ピン列2, 2'間に多数本の糸の斜交体を形成せしめるもので、今、

L: 左右ピン列2, 2'間の距離

S: トラバース具5の1往復間にコンベヤー3の進む距離

とし、トラバース具5がコンベヤー3の進行方向斜めに移動するとき、糸ガイド6を経た糸が経方向となす角度を β 、逆方向斜めに移動するときのそれを θ とすると

$$\tan\beta = \frac{L}{S/2 - L\cot\alpha} \quad \cdots(1)$$

$$\tan\theta = \frac{L}{S/2 + L\cot\alpha} \quad \cdots(2)$$

となり、多数本の糸7は左右ピン列2, 2'間に

それぞれ一方のピン列を底辺とする同じ不等辺三角形をなして、トラバース具5の往路と復路で異なる長さでジグザグ形に引つ掛けられて、互いに交差した糸の斜交体8を形成する。

また、軌道4, 4'がSの長さのピン列を底辺とし、Lを高さとする二等辺三角形のいずれか一方の斜辺に平行であれば、

$\cot\alpha = S/2L$ であり、(1)式から

$\tan\beta = \infty$ となり、

トラバース具がコンベヤー3の進行方向斜めに移動するとき、糸は経方向に直角(緯方向)となる。

さらに $S=L$ 、従つて $\cot\alpha=1/2$

$\alpha=63^\circ 25'$ ならしめると、(2)式から

$\tan\theta=1$ となりトラバース具5がコンベヤー3の進行方向逆斜めに移動するとき、糸は経方向と 45° の角度をなす。

一般には、同じコンベヤー3上の異なる部位に前記斜めの軌道4, 4'と逆対称の斜め軌道9, 9'及び前記糸ガイド6と同数の糸ガイド11を配したトラバース具10を設け、トラバース具5と同速で往復せしめ、糸ガイド11を経て同数の糸12コンベヤー上に供給して、前記、糸の斜交体8に重なる形で、反対側ピン列を底辺とする逆対称の不等辺三角形をなしてジグザグ形に引つ掛けて、左右ピン列間に対称斜め4軸方向に多数本の糸が交差した斜交体13を形成せしめることが多い。

左右ピン列間に形成された糸の斜交体8または13は、該部コンベヤー上に供給された経材14とコンベヤー上で接着して糸配列を固定し、ローラ16を経て順次ピンからはずして引き取るか、またはさらに経材15を上方から供給して、斜交体を上下から挟んで糸配列を乱すことなく、ローラ16を経てピンからはずした後、図示してないが、近接配置した後続ローラ群を通る過程で、経材と接着固定して引き取る。

経材としては紙、皮膜、Al箔、発泡シート、あるいは別の不織布等が用いられる他、上下2群の整経糸群が用いられる。

本発明において糸とは有機、無機、または金属繊維の糸、ストランド、ロービング、または延伸テープ、スプリットヤーン等を意味する。

〔実施例〕

第4図、第5図に示す装置において、幅方向左右に $560\text{m}/\text{m}$ の距離をおいてピッチ $7\text{m}/\text{m}$ 毎に直径 $1.5\text{m}/\text{m}$ 、高さ $15\text{m}/\text{m}$ の糸掛け用ピンを植えた循環ベルトコンベヤーを経方向に進行せしめ、コンベヤーの上方の前後2ヶ所に、それぞれ $63^\circ 25'$ の角度で互いに逆斜め方向にコンベヤーを横切る軌道にて両端を支え、これを貫通して経方向1列にピッチ $14\text{m}/\text{m}$ 毎に糸ガイドとして内径 $2\text{m}/\text{m}$ 、長さ $30\text{m}/\text{m}$ の細管40本を、トラバース具の下面から $15\text{m}/\text{m}$ 下げて付けた。

2ヶのトラバース具の軌道は、それぞれコンベヤーの進行方向に対し $63^\circ 25'$ の角度で、互いに対称逆斜め方向とし、軌道内にはその20回転でトラバース具が $640\text{m}/\text{m}$ のストロークで1往復し、その間にコンベヤーのプーリー軸が $1/2$ 回転して、コンベヤーが $560\text{m}/\text{m}$ 進行するように駆動ギヤー比及びプーリー径を定めた。

前後のトラバース具はストロークは同じであるが、いずれか一方は右、他方は左に、左右ピン列から約 $10\text{m}/\text{m}$ ずつはみ出て折り返えすようになった。

1万デニールのガラス繊維ロービング80本を2群に分け、40本ずつ前後のトラバース具の糸ガイド管を通してコンベヤー上に供給し、コンベヤーを毎分 18m の速度で運転した。前方のトラバース具で案内された40本のロービングが左右ピンの1本置きに $14\text{m}/\text{m}$ ピッチで、緯方向及びこれと 45° の角度の斜め方向にジグザグ形に、かつトラバース・ストロークのはみ出たほうのピン列では、2本のピンに引っかけられ、後続トラバース具で案内された40本のロービングは上記 $14\text{m}/\text{m}$ ピッチの中間のピンに引っかけられて、逆対称のジグザグ形に重なり、左右ピン列間に $7\text{m}/\text{m}$ ピッチ毎に緯方向、及びこれと互いに 45° の角度で逆斜め2方向に80本の糸が交差した糸の斜交体を形成した。

これを、予めホットメルト糊を塗布した1万デニールのロービング糸を経糸として、 $14\text{m}/\text{m}$ ピッチに整経した41本の一群をコンベヤー面上に供給し、また同様に整経した40本の一群を $7\text{m}/\text{m}$ ピッチに整経し、コンベヤー出口側に設けた加熱ロー

ルに供給して、上下から上記糸の斜交体を挟んで順次ピンからはずしてロール上で加熱し、各糸の交点部を接着して取り出した。

製品は $7\text{m}/\text{m}$ ピッチ毎に経・緯方向の糸と、これと互いに逆斜め 45° 方向の糸が、第3図cに示すパターンのごとく同じ点で交差し接着固定された、規則的な美観を有する4軸不織布であり、各方向に均衡した大なる強度と寸法安定性を有し、FRP用の基布、あるいは補強材として優れた性能をもつ製品であつた。

〔発明の効果〕

(1) 本発明にかかる不織布は、緯または緯に近い軸方向と、斜め軸方向に多数本の糸が交差し、かつ経材と接着固定された糸の多軸不織布で、経・緯及び斜め方向に強度のバランスがとれ、寸法安定性のある理想的な糸の多軸不織布であり、従来求め得られなかつた特性を有し、補強用基布として産業界に寄与するところが大きいこと。

(2) 従来は、斜め軸方向に糸を存在し得なかつた織布、または直交不織布、緯軸に糸を存在し得なかつた斜交不織布の双方の欠点を補い、経・緯及び斜め軸に糸を配した本発明の不織布を、1つの工程で高速、低コストで製造可能となしたこと。

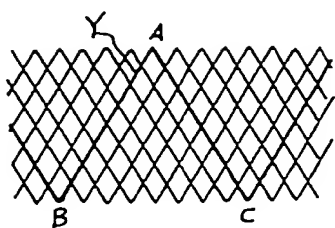
であり、その効果は顕著なものである。

図面の簡単な説明

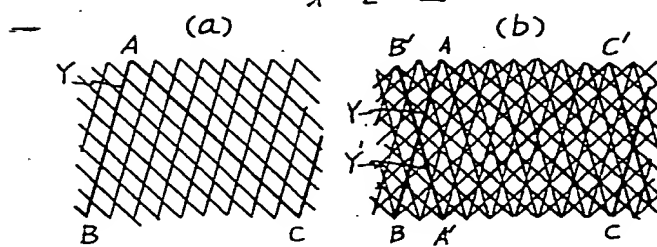
第1図は従来の糸の斜交不織布の構成を示し、第2図及び第3図は本発明にかかる糸の多軸不織布の構成を示す説明図である。第4図、第5図は本発明の方法と装置を示す平面図及び側面図である。

符号の説明、Y、Y'.....構成単位である1本の連続糸、X.....経糸、A、B、C.....糸Yの屈折点、1、1'.....糸掛けピン、2、2'.....ピン列、3.....コンベヤー、4、9.....トラバース軌道、5、10.....トラバース具、6、11.....糸ガイド、7、12.....多数本の糸、8、13.....糸の斜交体、14、15.....経材、16.....ローラー。

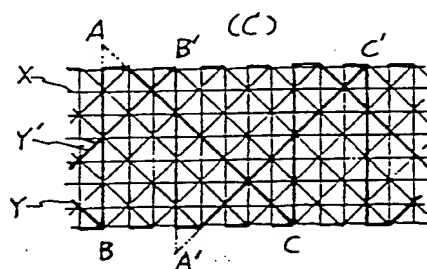
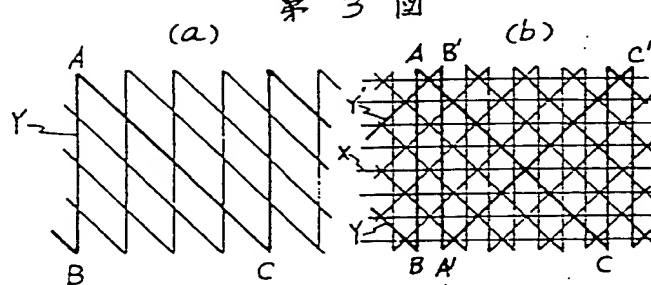
第 1 圖



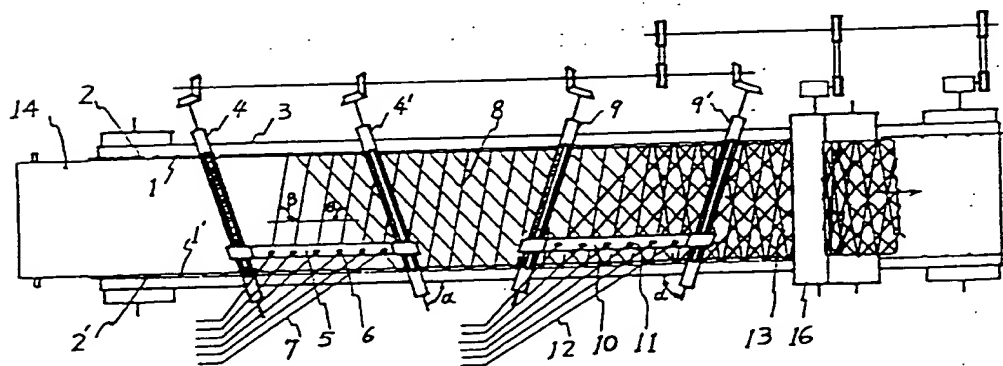
第 2 圖



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

